

Consiglio Nazionale delle Ricerche

ISTITUTO DI ELABORAZIONE
DELLA INFORMAZIONE

PISA

IST. EL. INF.
BIBLIOTECA
Posiz. ARCHIVIO

B4-18

Prove di collaudo di un particolare sistema per medie temporali
di segnali lentamente variabili (Digital Averaging Circuit)

G. Gagliardi

Nota interna : B4-18

Maggio 1991 GIUGNO

**Prove di collaudo di un particolare sistema per medie temporali
di segnali lentamente variabili (Digital Averaging Circuit)**

G. GAGLIARDI

Nota interna :

Maggio 1991

1. Scopo dell'apparato [1]

Nell'ambito della strumentazione elettronica sia per scopi industriali che biomedicali, capita frequentemente di dover trasdurre, elaborare e presentare segnali legati a grandezze lentamente variabili nel tempo o addirittura stazionarie per lunghi periodi (decine di secondi o minuti).

Accade spesso in questi casi che il segnale utile di uscita dall'apparato sia affetto da rumore a valor medio nullo, costituito da una lenta deriva dovuta a cause diverse e in generale di difficile individuazione.

Cio si verifica tanto più facilmente quanto più critica è la trasduzione della grandezza fisica interessata; questo fenomeno è tipico, per esempio, delle tecniche di indagine non distruttive.

E' pertanto spesso necessario un circuito che esegua una media temporale del segnale da presentare.

Il principio base del dispositivo al quale si riferisce questa nota, è quello di aprire una finestra temporale di durata " T " e all'interno di essa prendere un opportuno numero di campioni del segnale da trattare con spaziatura " T_c " ; su tali campioni viene eseguita una media aritmetica il cui valore è quindi presentato e mantenuto per un tempo " T' " sul display dell'apparato.

Alla fine dell'intervallo " T' " il ciclo inizia di nuovo con procedura identica.

Trasducendo, in prima approssimazione, l'influenza del periodo di presentazione " T' " l'operazione sopra detta è equivalente ad un filtraggio di tipo passa-basso con frequenza di taglio $f_c = 1/2 \cdot 1/T_c$.

L'apparato è composto da una prima parte analogica formata da un amplificatore d'ingresso, da una seconda parte che comprende un convertitore A/D e la parte di elaborazione ed una terza parte composta dal convertitore di codice ed il sistema di visualizzazione del risultato.

L'amplificatore di ingresso ha il compito di condizionare il segnale analogico per renderlo compatibile con la dinamica del convertitore A/D.

Detto segnale viene acquisito e convertito in parole di 8 bit in codice binario puro dal convertitore A/D il quale fornisce tali dati in forma parallela all' accumulatore insieme al segnale di fine conversione, necessario come riferimento per procedere alla somma di ogni nuovo set di dati con i precedenti.

Le somme parziali così ottenute vengono presentate in uscita in sincronismo con il segnale di clock e contemporaneamente presentate in ingresso all'accumulatore in attesa di una nuova parola dal convertitore A/D.

2. Misure di collaudo

Al fine di quantificare le capacità dell'apparato descritto nei riguardi della eliminazione di disturbi è stato realizzato un banco di misura la cui struttura è riportata in fig.1.

La sorgente di tensione continua permette di creare livelli variabili sull'intervallo 0-5 volt all'ingresso del convertitore A/D (piedino 13) misurati dal tester digitale.

Il generatore di segnali consente di sovrapporre a tali livelli in continua un segnale di disturbo sinusoidale di ampiezza e frequenza variabili.

Nel caso specifico sono stati considerati segnali di ampiezza picco-picco di 150 e 300mV con frequenze pari a 15 - 10 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - 0.5 - 0.1 Hz.

Per ogni valore di frequenza e per ogni valore di ampiezza del disturbo è stato rilevato il diagramma che da la relazione fra valore continuo della tensione di ingresso al piedino 13 del convertitore A/D e l'indicazione fornita dal display dello strumento.

I risultati delle misure fatte sono riportate nelle figure da 2 a 19 .

Può notarsi:

1-Una buona linearità fra tensione continua di ingresso e indicazione dello strumento.

2-Un aumento delle fluttuazioni dell'indicatore al diminuire della frequenza del segnale di disturbo.

3 -Un aumento di tali fluttuazioni all'aumento della tensione picco-picco di disturbo.

L'esame delle curve ottenute mostrano una buona capacità di media nei riguardi del disturbo fino a frequenze di circa 0.1Hz per ampiezze picco-picco del disturbo medesimo di 150mV e fino a frequenze di circa 1Hz per disturbi picco-picco di 300mV.

E' da sottolineare una "risonanza" accentuata sulla frequenza di 4Hz con tensione picco-picco di 300mV, come si può vedere dal diagramma di fig.14.

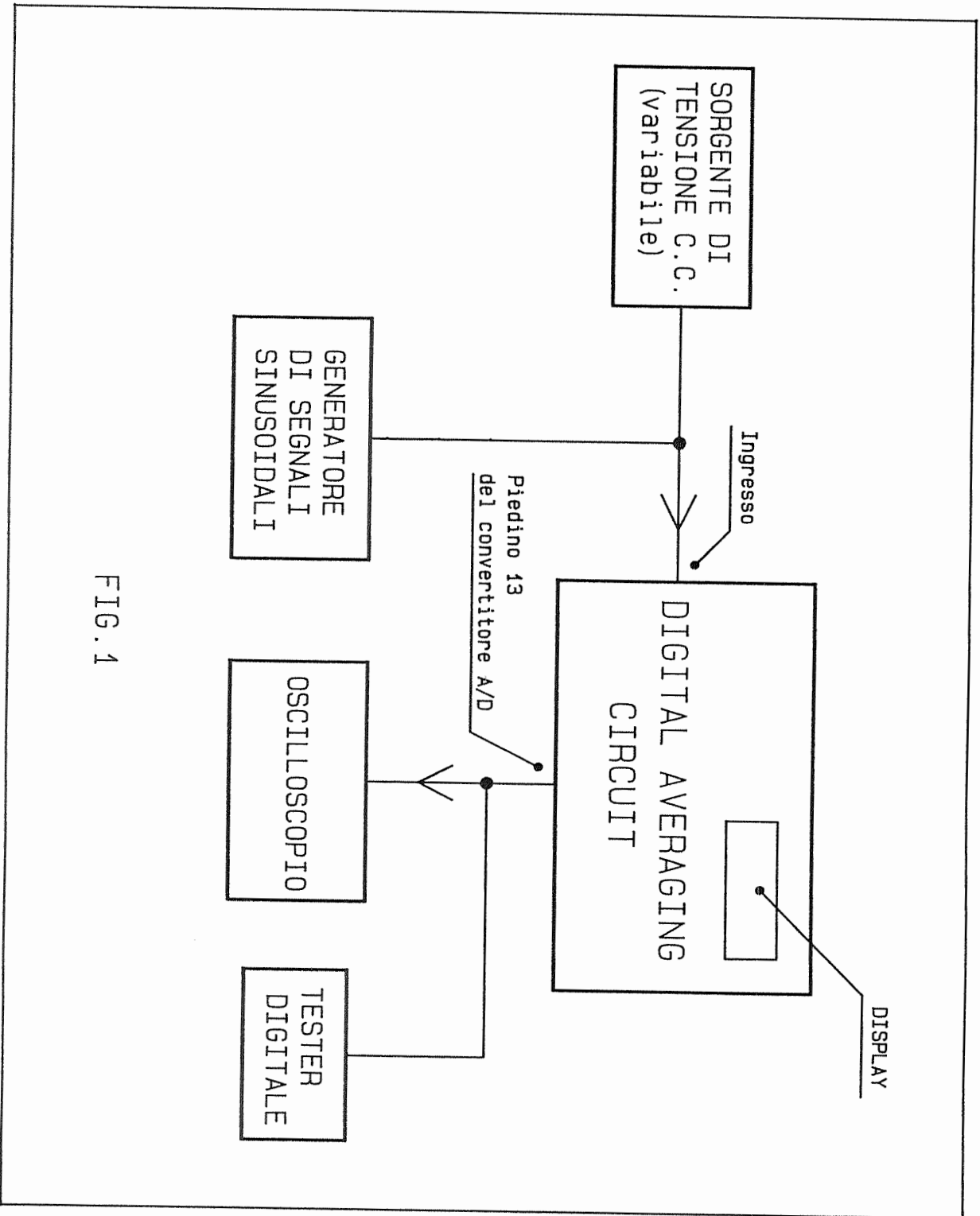


FIG. 1

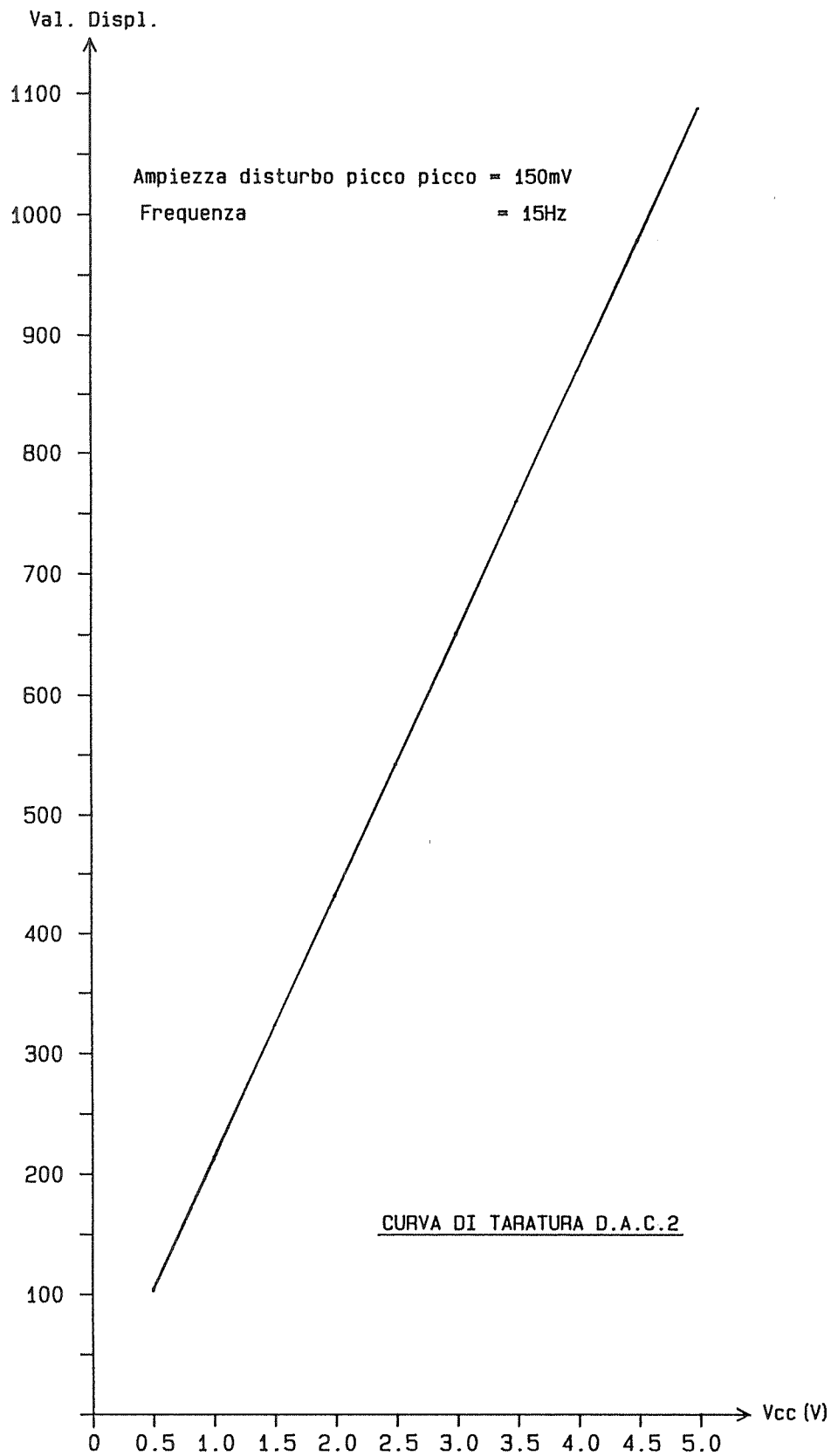


FIG.2

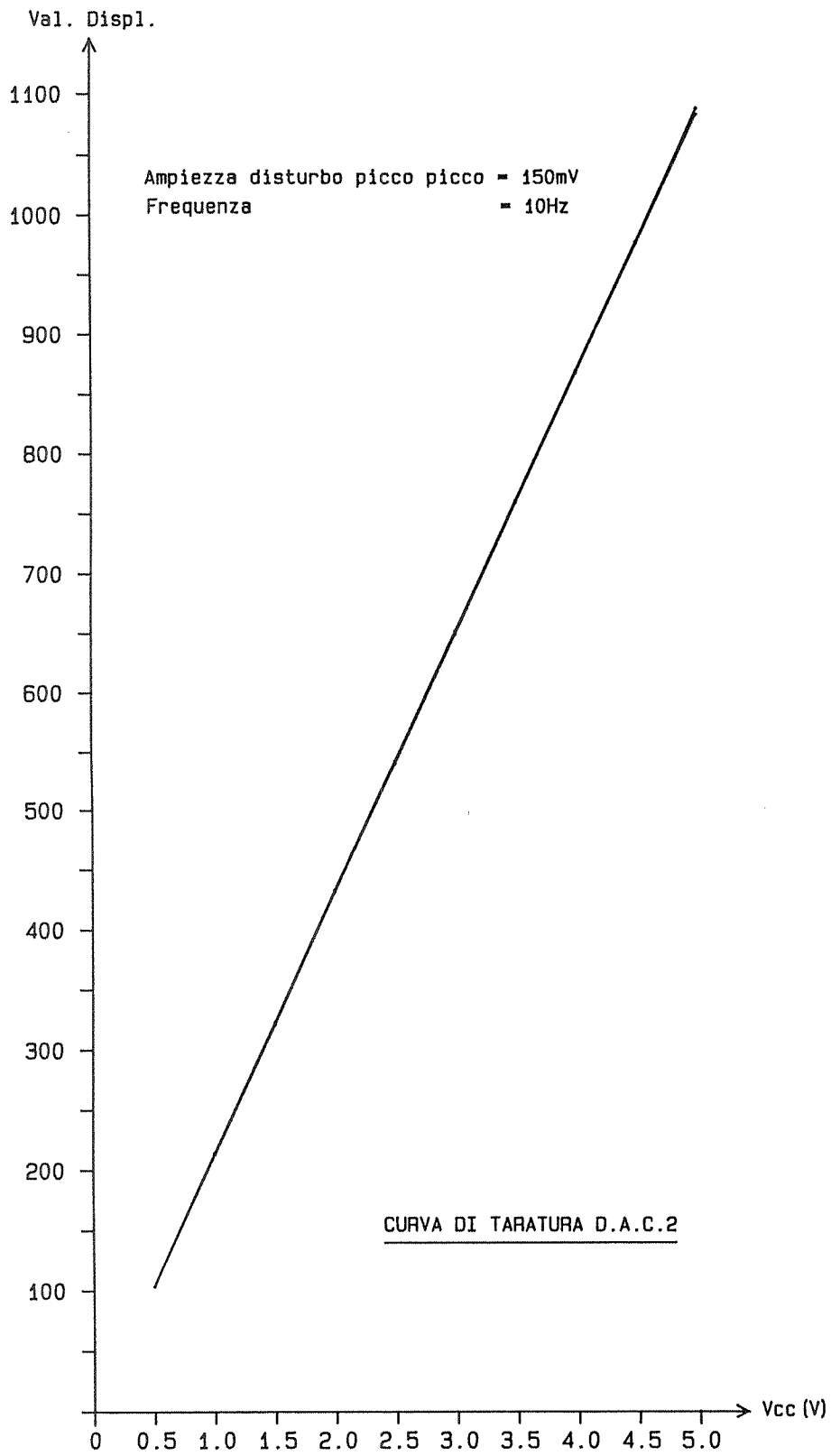


FIG. 3

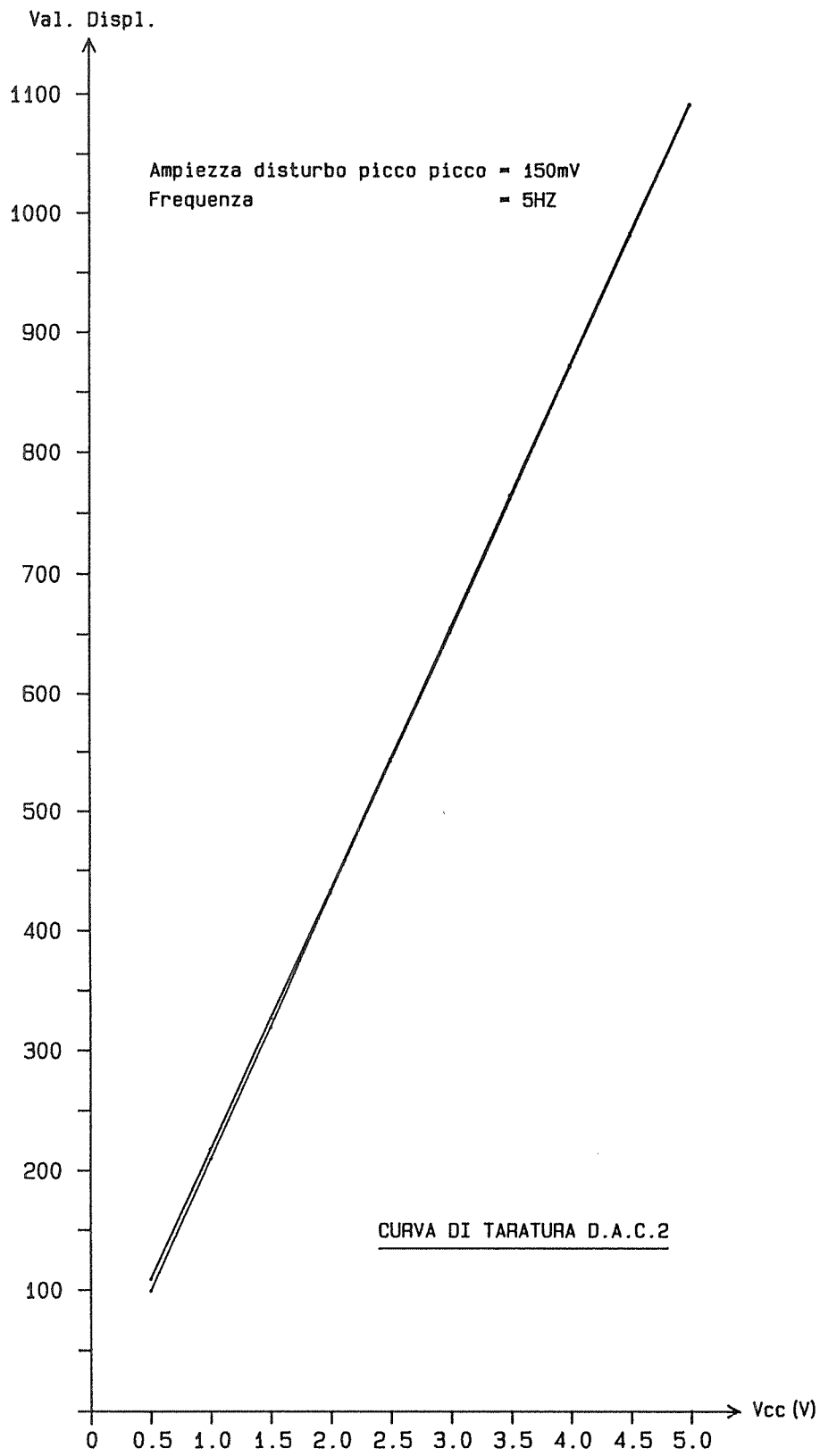


FIG.4

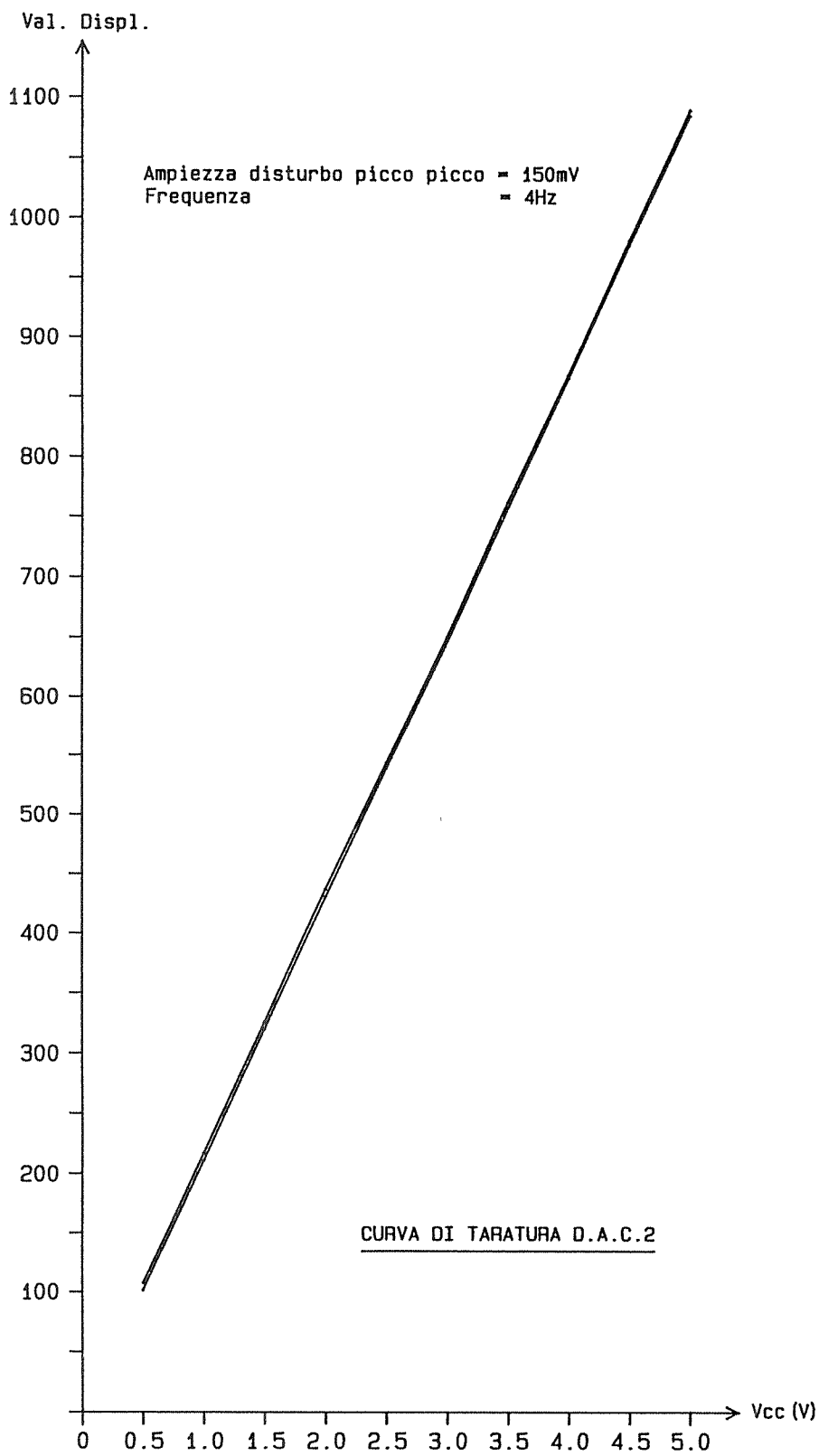


FIG.5

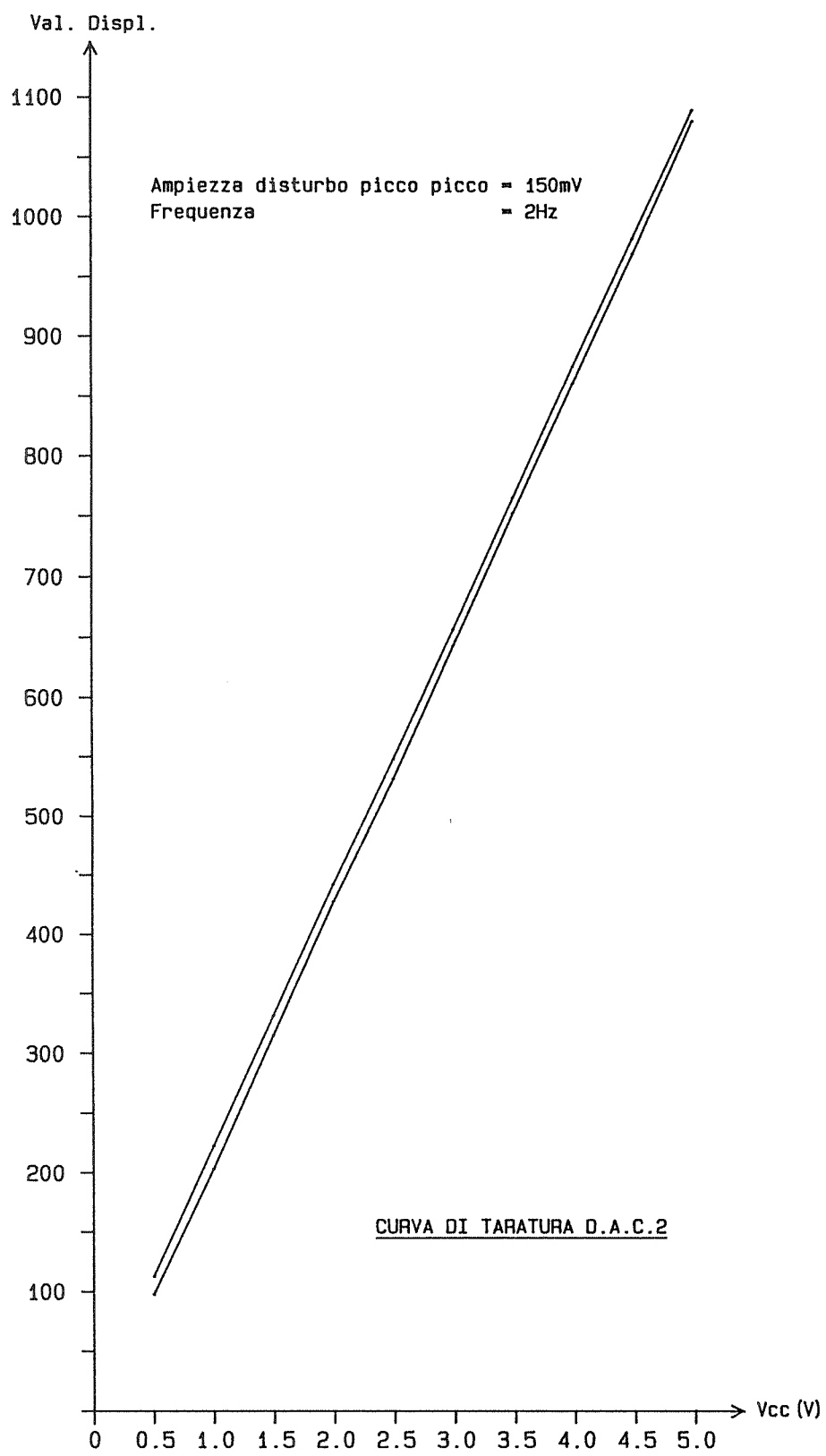


FIG.7

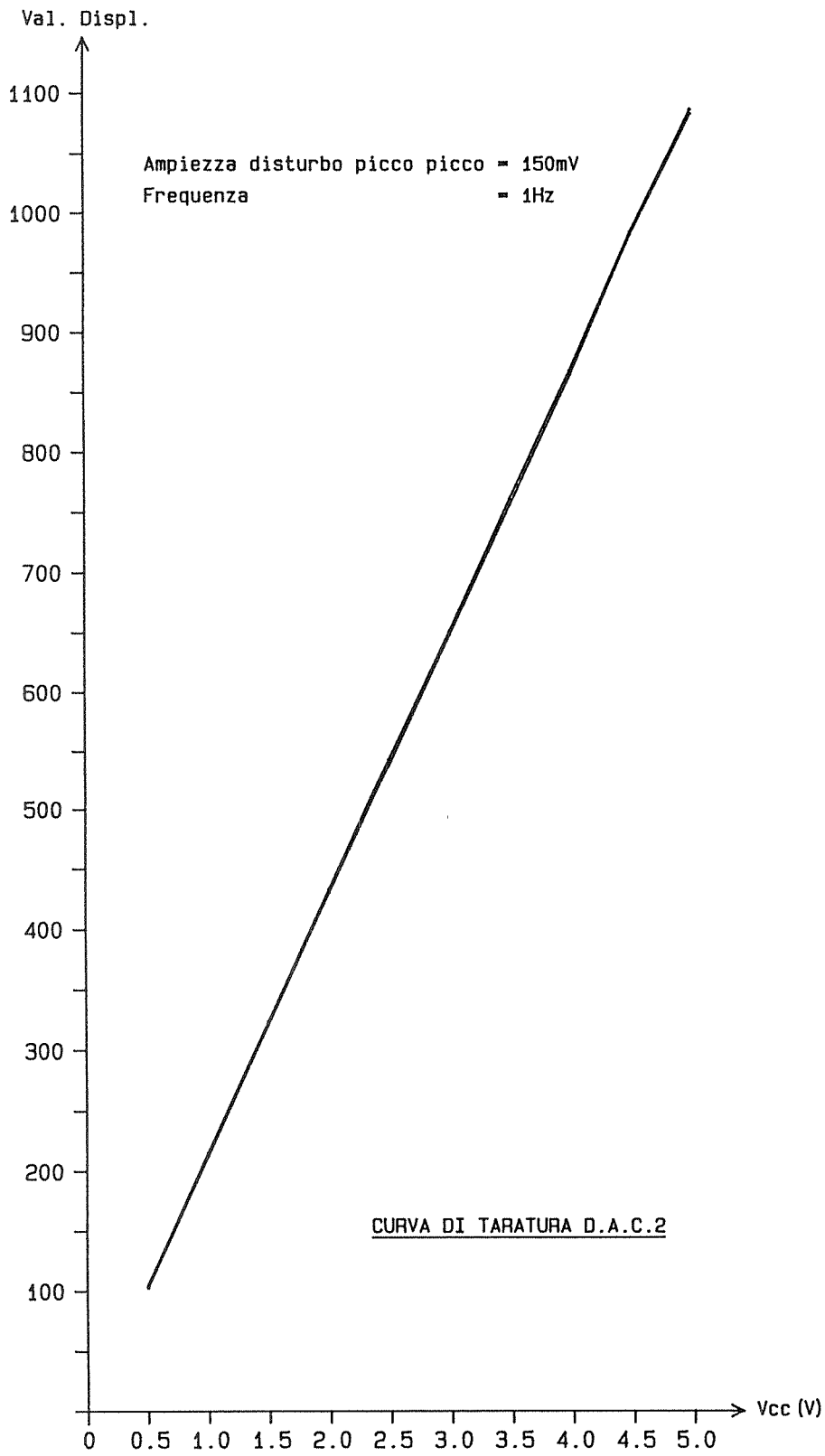


FIG. 8

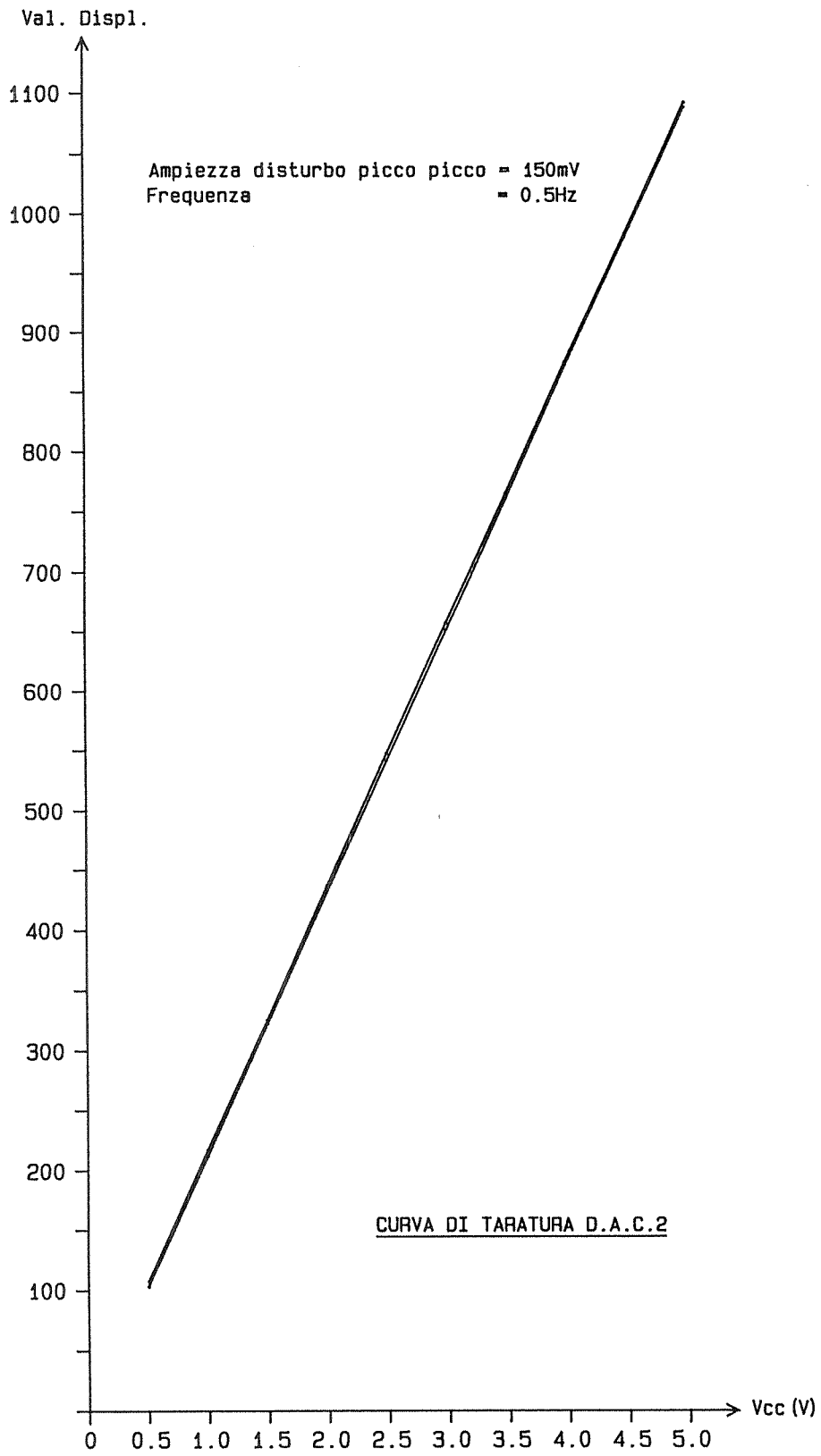


FIG.9

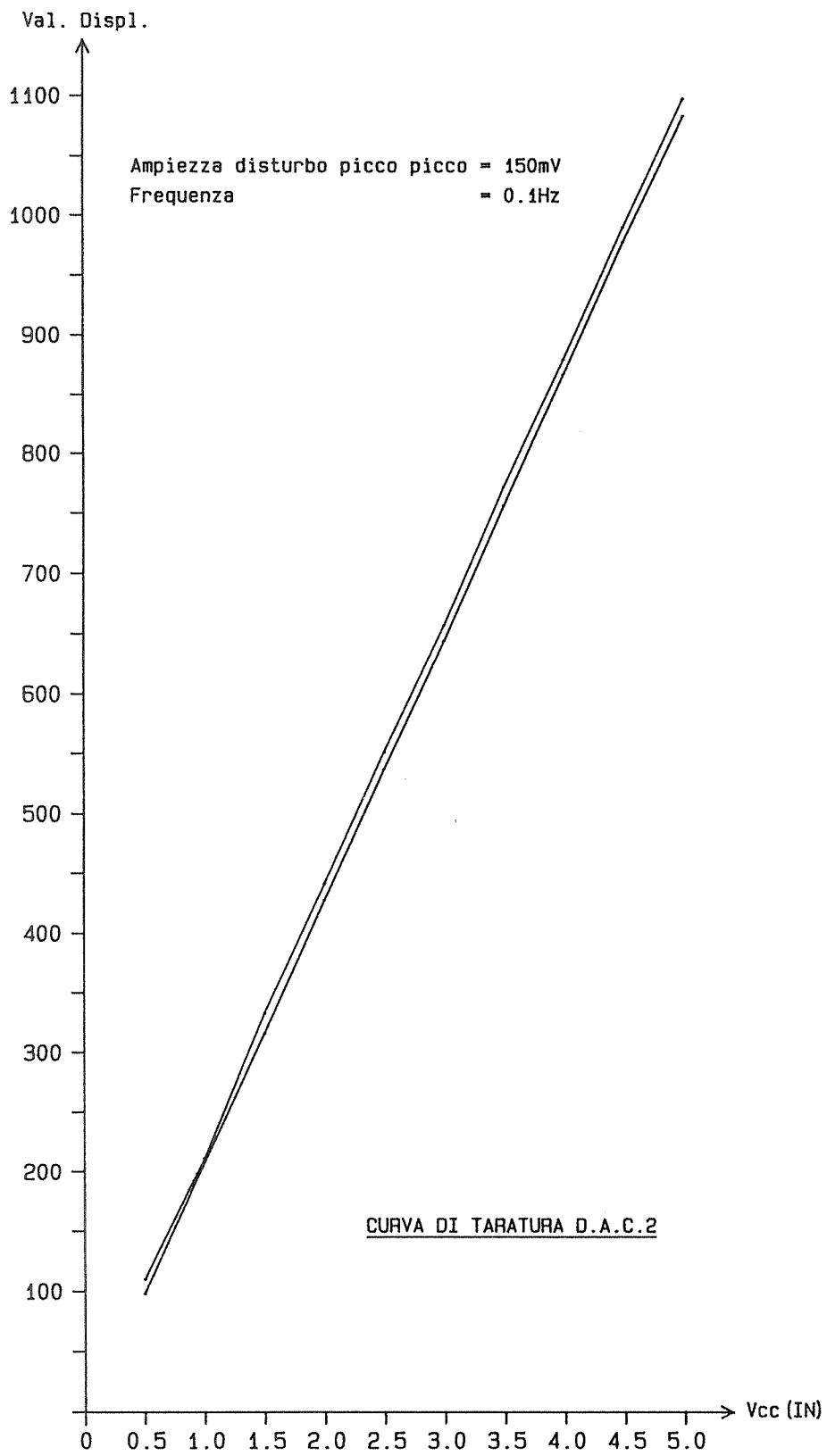


FIG. 10

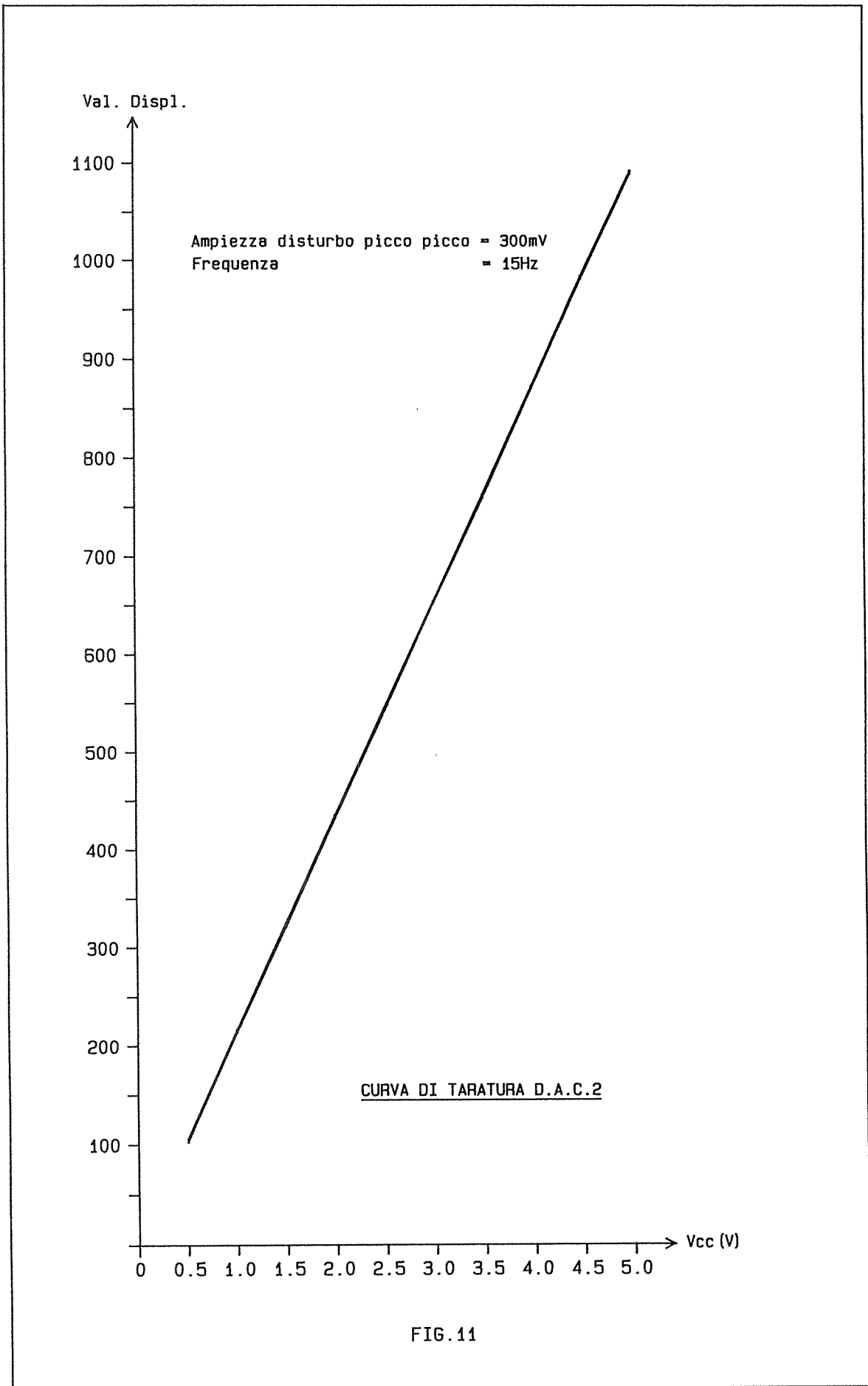


FIG.11

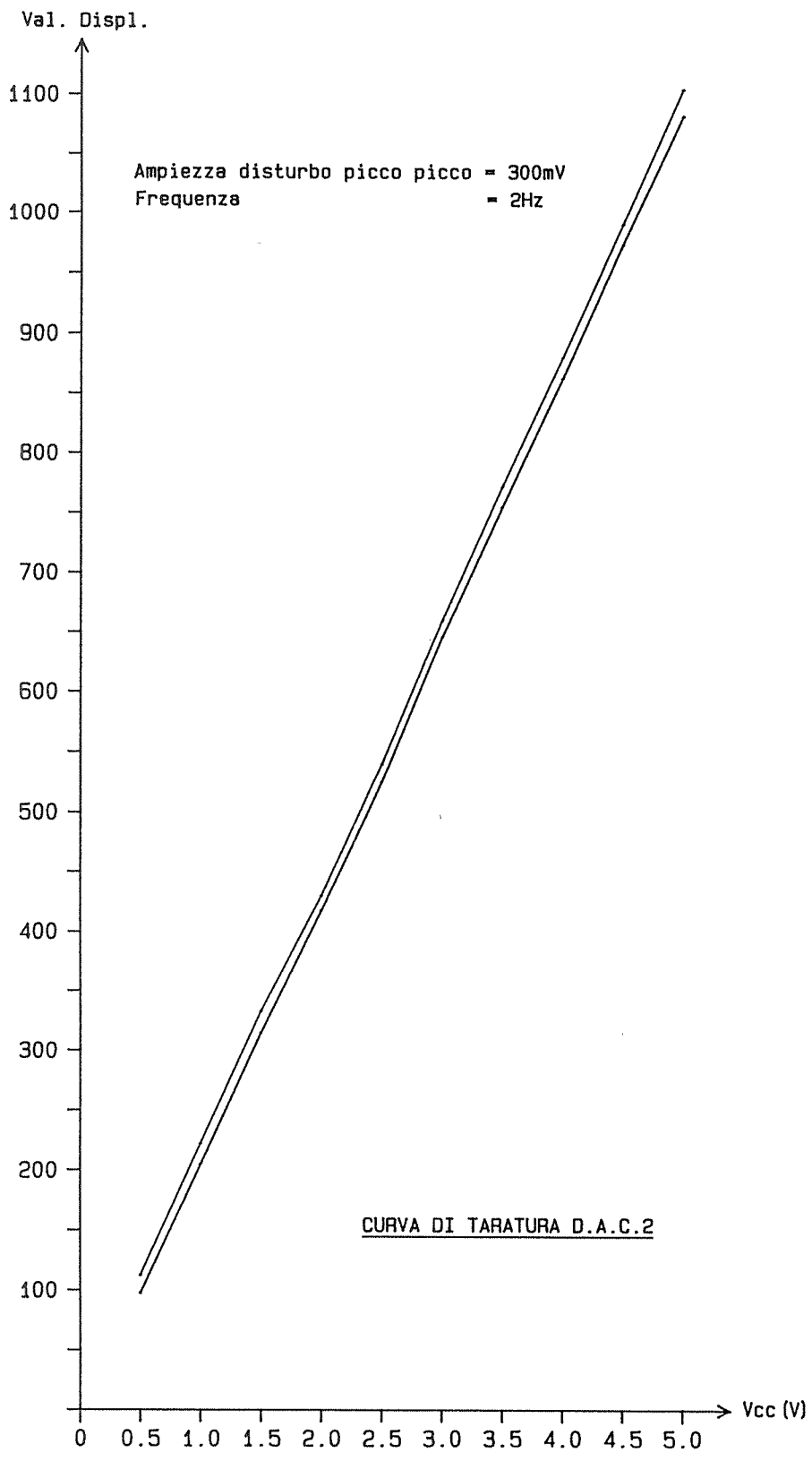


FIG. 16

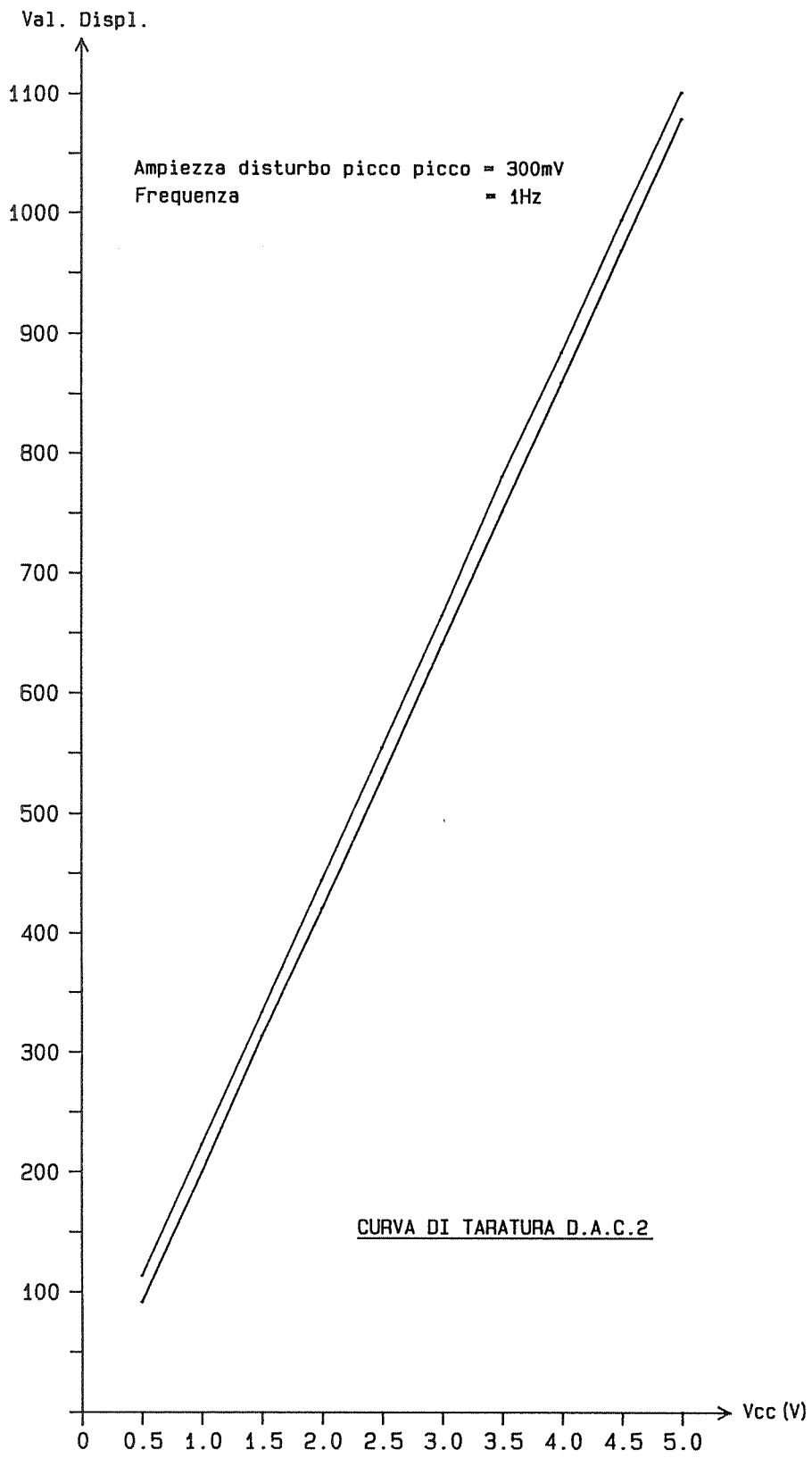


FIG. 17

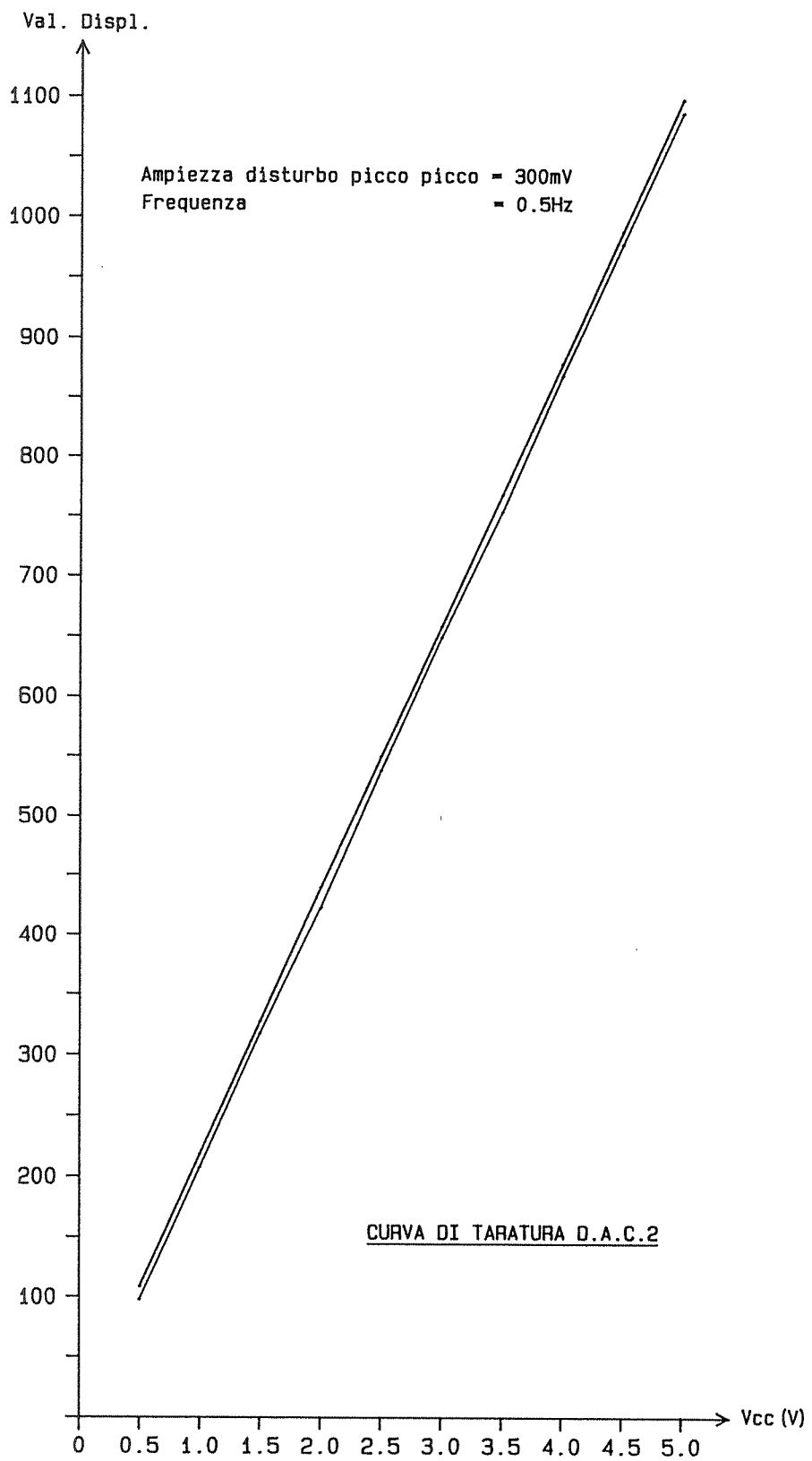


FIG. 18

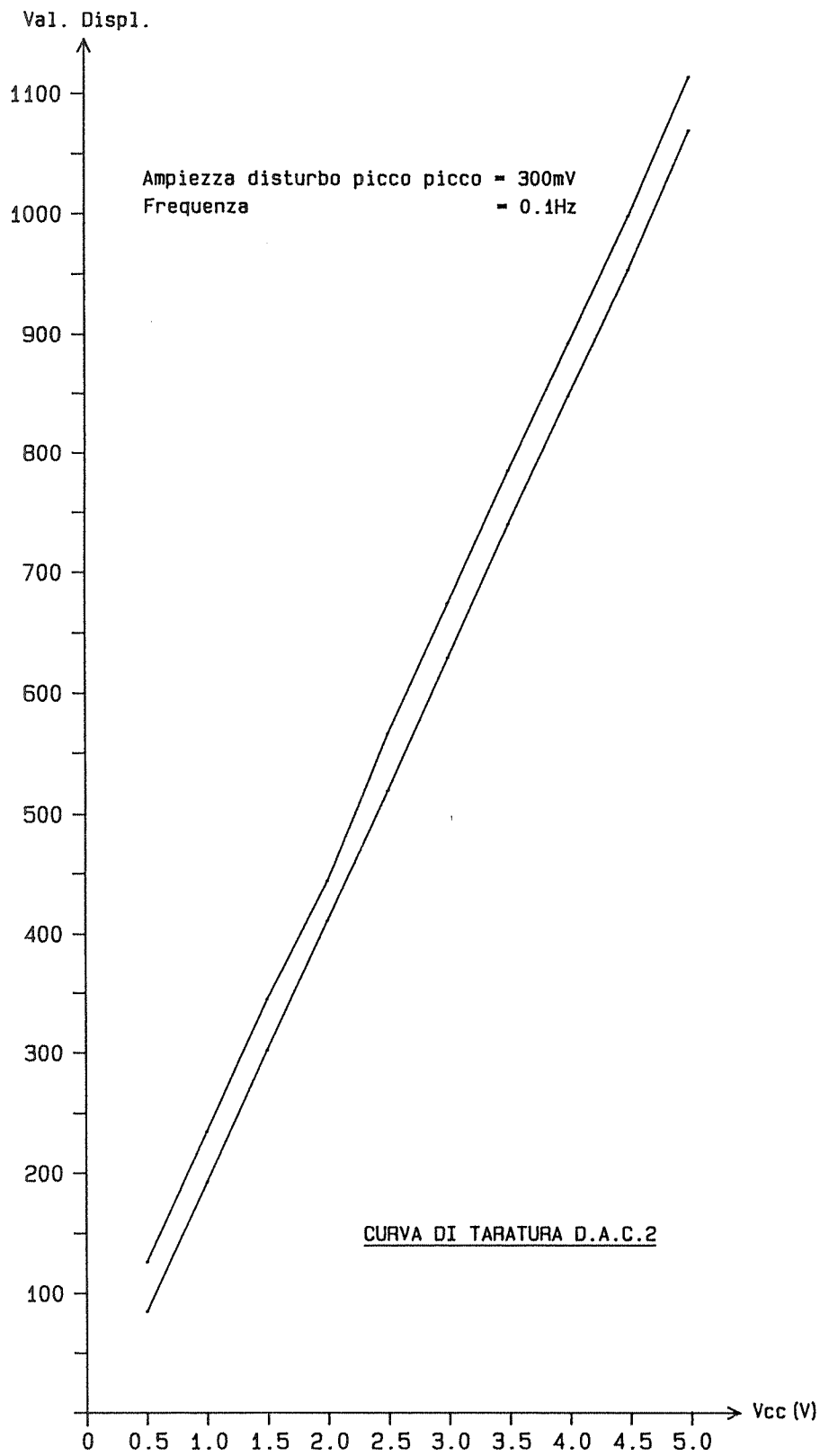


FIG. 19

Bibliografia

[1] M. Bramanti - G. Gagliardi - C. Ori - A. Ribolini - A. Tozzi

" Progetto di un Dispositivo per il calcolo di medie temporali su segnali lentamente variabili "

Nota interna : B4 - 68

Dicembre 1989